

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

1/126-182

日本特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC503 U.S. PTO  
09/506215



02/17/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 2月 18日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第039491号

出願人

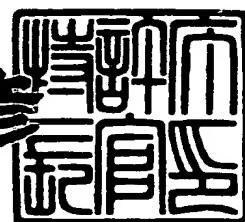
Applicant (s):

日本電気株式会社

1999年12月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3087010

【書類名】

特許願

【整理番号】

47201405

【提出日】

平成11年 2月18日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内  
 【氏名】 島田 直浩

【特許出願人】

【識別番号】 000004237  
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号  
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
 【代表者】 金子 尚志

【代理人】

【識別番号】 100096105  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 天野 広  
 【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038830  
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【包括委任状番号】 9715826

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カットスルー伝送装置及びカットスルー伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、

前記第一層にはパケットがマッピングされており、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断が前記第一層において行われるものであることを特徴とするカットスルー伝送装置。

【請求項2】 次ノードにホップさせる信号は前記第一層においてカットスルーするものであることを特徴とする請求項1に記載のカットスルー伝送装置。

【請求項3】 そのノードでドロップすべきパケットのみが前記第三層に送られるものであることを特徴とする請求項1又は2に記載のカットスルー伝送装置。

【請求項4】 各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、

パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断が、前記第一層を終端することなく、前記第二層において行われるものであることを特徴とするカットスルー伝送装置。

【請求項5】 次ノードにホップさせる信号は前記第一層においてカットスルーするものであることを特徴とする請求項4に記載のカットスルー伝送装置。

【請求項6】 そのノードでドロップすべきパケットのみが前記第三層に送られるものであることを特徴とする請求項4又は5に記載のカットスルー伝送装置。

【請求項7】 各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、

そのノードにおいてドロップしないパケットは、前記第一層を終端することなく、次ノードへカットスルーすることを特徴とするカットスルー伝送装置。

【請求項8】 各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、

伝送バス中に、そのノードにおいてドロップするパケットと、そのノードにおいてはドロップしないパケットとが混在する場合、前記第二層において、前記伝送バス中の全てのパケットをモニターし、そのノードにおいてドロップしないパケットは次ノードへカットスルーすることを特徴とするカットスルー伝送装置。

【請求項9】 第一のポイントから入力された光信号を電気信号に変換し、伝送バス内のタイムスロットの中から、第二のポイントにおいてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットを選択するタイムスロット抽出部と、

前記タイムスロット抽出部により選択されたタイムスロット内の全てのパケットに対して、前記第二のポイントにおいてドロップすべきパケットであるか否かを識別するドロップパケット抽出部と、

前記第二のポイントにおいてドロップしないパケットと、前記第二のポイントにおいて挿入されるパケットとをパケット多重するアッドパケット挿入部と、

第三のポイントに送るパケットを、該当するタイムスロットに挿入し、伝送バスを構築し、電気信号を光信号に変換した後、前記第三のポイントに出力する信号送出部と、

からなるカットスルー伝送装置。

【請求項10】 前記パケットに代えてセルを用いることを特徴とする請求項1乃至9の何れか一項に記載のカットスルー伝送装置。

【請求項11】 第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、

パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断をパケットがマッピングされている前記第一層において行う過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法。

【請求項12】 次ノードにホップさせる信号は前記第一層においてカットスルーする過程を備えることを特徴とする請求項11に記載のカットスルー伝送方法。

【請求項13】 そのノードでドロップすべきパケットのみを前記第三層に送る過程を備えることを特徴とする請求項11又は12に記載のカットスルー伝送方法。

【請求項14】 第一層と、第二層と、第三層とを備えるノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、

パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断を、前記第一層を終端することなく、前記第二層において行う過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法。

【請求項15】 次ノードにホップさせる信号を前記第一層においてカットスルーする過程を備えるものであることを特徴とする請求項14に記載のカットスルー伝送方法。

【請求項16】 そのノードでドロップすべきパケットのみを前記第三層に送る過程を備えるものであることを特徴とする請求項14又は15に記載のカットスルー伝送方法。

【請求項17】 第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、

そのノードにおいてドロップしないパケットは、前記第一層を終端することなく、次ノードへカットスルーする過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法。

【請求項18】 第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、

伝送バス中に、そのノードにおいてドロップするパケットと、そのノードにおいてはドロップしないパケットとが混在する場合、前記第二層において、前記伝送バス中の全てのパケットをモニターし、そのノードにおいてドロップしないパケットを次ノードへカットスルーする過程を備えることを特徴とするカットスルーメソッド。

【請求項19】 第一のポイントから入力された光信号を電気信号に変換し、伝送バス内のタイムスロットの中から、第二のポイントにおいてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットを選択する第一の過程と、

前記第一の過程において選択されたタイムスロット内の全てのパケットに対して、前記第二のポイントにおいてドロップすべきパケットであるか否かを識別する第二の過程と、

前記第二のポイントにおいてドロップしないパケットと、前記第二のポイントにおいて挿入されるパケットとをパケット多重する第三の過程と、

第三のポイントに送るパケットを、該当するタイムスロットに挿入し、伝送パスを構築し、電気信号を光信号に変換した後、前記第三のポイントに出力する第四の過程と、

からなるカットスルー方法。

【請求項20】 前記パケットに代えてセルを用いることを特徴とする請求項11乃至19の何れか一項に記載のカットスルー伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信ネットワークにおけるカットスルー伝送装置及びカットスルー伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、インターネットのトラフィックが急増している。インターネットのトラフィックはIPパケットを介して運ばれており、このIPパケットをコントロールするルーターの機能と性能に対する要求は、日々高まっている。また、転送しているデータのほとんどが商用の重要データであり、信頼性や品質、セキュリティに対する要求も高い。その一方で、インターネットVPNサービスのように、複数の拠点を結ぶバーチャルなプライベートネットワークに対する要求も大きい。

【0003】

これらの要求に答えるためには、ルーターの性能を上げたり、付加機能を充実させることが一つの方法であるが、この方法には限界があり、既存の伝送網との連携において上記のような要求をどのように実現することができるかということが大きな課題となっている。

【0004】

特に、既存のSDH（同期デジタルハイアーリーク）網、ATM（非同期伝送モ

ード) 網、WDM(波長分割多重)網又はPDH(非同期デジタルハイアラーキ)網とインターネットのトラフィックを伝送するIP網との融合と特性の補完により、より効率的な伝送特性をもつシステムが期待されている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来型のネットワークを用いてLAN間接続を行う場合、各拠点間の接続は、図8(A)に示すように、ポイント-ポイント(Point-to-Point)でSDH(同期デジタルハイアラーキ)パス100をはることにより、行われていた。この方法は、各地点間において、すなわち、A-B間、A-C間、A-D間、B-C間、B-D間、及び、C-D間において、専用線をそれぞれ個別に用意するというものである。これは相当数のSDHパス(専用線)が必要となるという欠点があった。

#### 【0006】

また、図8(B)に示すように、ホップバイホップ(Hop by Hop)型のネットワークによりIPパケット網を構築する方法もあった。この方法は、各地点間、すなわち、E-F間、F-G間、G-H間、及び、H-E間にSDHパス101(専用線)を用意し、E、F、G及びHの各地点にルーター機能を配備してルーティング処理を行うものである。

この方法においては、図9に示すように、第三層における処理であるルーター102において、全てのパケットを個別に認識し、次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかというルーティング処理を行なっていた。

#### 【0007】

このため、ルーター102にはルーティングを行うための多くの機能が要求され、ルーター102にかかる負荷が非常に大きくなっていた。

#### 【0008】

具体的には、ルーター102にかかる負荷とは、ルーター102に流入される全てのパケットのルーティング情報(ルーティングテーブル)を持つ必要があることと、その大きなルーティングテーブルを検索するために、ルーター102自

身の処理性能が要求されてしまうことであった。

【0009】

また、SDHバスの専用線をDS1の形でインターフェースするために、VT1.5の終端を行うというようなバスの終端機能が必要になるというデメリットがあった。

【0010】

全てのパケットがこれらの処理を経たうえで第三層にまで上げられていたため、次ノードにホップされるパケットに対しても本来不要な処理遅延が発生してしまい、ネットワーク全体の性能を著しく低下させる要因となっていた。

【0011】

すなわち、従来のパケット転送においては、第三層の処理、すなわち、ルーティング処理が大きな負荷となっているという問題があった。

【0012】

例えば、特開平10-136016号公報は、ルーターが特定のエンドフローに対して専用のカットスルーパスを提供する際のカットスルーパスが完成するまでの時間を短縮することができるパケット転送制御方法を提案している。

【0013】

このパケット転送制御方法においては、第1のルーターからこれとは隣接しない第2のルーター間で第1のカットスルーパスが設定されている状態において、抽象的な条件により予め規定されているパケットフローに対して、詳細な条件により規定されるパケットフローを転送するための第2のカットスルーパスを設定する必要が生じた場合には、第1のルーターは第1のカットスルーパスの終点との間で第2のカットスルーフロー設定のための制御メッセージの交換を行い、第1のカットスルーパスを利用して第2のカットスルーフローが設定される。

【0014】

このパケット転送制御方法におけるカットスルーフローもルーターにより行われるものであるため、結局、ルーターにおける処理の負担が軽減されるものではない。

【0015】

また、特開平10-294737号公報は、パケット転送装置間にコネクションを設定することにより生じるベストエフォートフローの転送開始時における遅延を少なくすることを目的とするパケット転送装置を提案している。

#### 【0016】

このパケット転送装置においては、スイッチを内蔵する各ルーターによりフローの継続時間を監視し、長時間継続するフローにはスイッチングでカットスルーコネクションが設定され、割り当てられる。さらに長い時間継続するフローにはATMコネクションを用いたショートカットコネクションが設定され、割り当てられる。これにより、基幹ルーターが回避される。

#### 【0017】

このパケット転送装置におけるカットスルーコネクションも、特開平10-136016号公報の場合と同様に、前述のルーターにより行われるものであるため、結局、ルーターにおける処理の負担は軽減されない。

#### 【0018】

また、特開平9-172457号公報においては、カットスルーコネクション設定後にもある程度の通信量が見込めるトラフィックに対して選択的にコネクション設定を実現するパケット送信ノード装置が提案されている。

#### 【0019】

このパケット送信ノード装置においては、カットスルーコネクションの始点あるいは終点となり得るノードは、パケット送信前又はパケット受信後に、そのパケットのネットワーク層の情報だけではなく、トランスポート層の送信元情報及び宛先情報のうち少なくとも一方を参照する。この参照の結果、カットスルーコネクションを張る価値があると判断した場合には、そのパケットからコネクション設定動作が開始される。

#### 【0020】

このパケット送信ノード装置においては、ルーターではなく、ノードにおいてカットスルーコネクションが設定されるため、ルーターにおける負担はある程度軽減されるが、各種の情報を参照する必要性があることから、パケット送信処理に複雑な処理を必要とするという問題点を内包している。

【0021】

本発明は、以上のような従来のパケット伝送における問題点に鑑みてなされたものであり、第三層の処理、すなわち、ルーティング処理を大幅に縮小することができる手段を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明、請求項1に記載されているように、各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、第一層にはパケットがマッピングされており、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断が第一層において行われるものであることを特徴とするカットスルー伝送装置を提供する。

【0023】

また、本発明は、請求項4に記載されているように、各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断が、第一層を終端することなく、第二層において行われるものであることを特徴とするカットスルー伝送装置を提供する。

【0024】

次ノードにホップさせる信号は、例えば、請求項2及び5に記載されているように、第一層においてカットスルーするようにすることができる。

【0025】

また、請求項3及び6に記載されているように、本カットスルー伝送装置においては、そのノードでドロップすべきパケットのみが第三層に送られるようにすることが好ましい。

【0026】

また、本発明は、請求項7に記載されているように、各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、そのノードにおいてドロップしないパケットは、第一層を終端することなく、次ノードへカットスルーすることを特徴とするカットスルー伝送装置を提供する。

## 【0027】

さらに、本発明は、請求項8に記載されているように、各ノードが、第一層と、第二層と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、伝送バス中に、そのノードにおいてドロップするパケットと、そのノードにおいてはドロップしないパケットとが混在する場合、第二層において、伝送バス中の全てのパケットをモニターし、そのノードにおいてドロップしないパケットは次ノードへカットスルーすることを特徴とするカットスルー伝送装置を提供する。

## 【0028】

さらに、本発明は、請求項9に記載されているように、第一のポイントから入力された光信号を電気信号に変換し、伝送バス内のタイムスロットの中から、第二のポイントにおいてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットを選択するタイムスロット抽出部と、タイムスロット抽出部により選択されたタイムスロット内の全てのパケットに対して、第二のポイントにおいてドロップすべきパケットであるか否かを識別するドロップパケット抽出部と、第二のポイントにおいてドロップしないパケットと、第二のポイントにおいて挿入されるパケットとをパケット多重するアッドパケット挿入部と、第三のポイントに送るパケットを、該当するタイムスロットに挿入し、伝送バスを構築し、電気信号を光信号に変換した後、第三のポイントに出力する信号送出部と、からなるカットスルー伝送装置を提供する。

## 【0029】

なお、請求項10に記載されているように、上記のカットスルー伝送装置においては、パケットに代えてセルを用いることができる。

## 【0030】

本発明は、請求項11に記載されているように、第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断をパケットがマッピングされている第一層において行う過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法を提供する。

## 【0031】

本発明は、さらに、請求項14に記載されているように、第一層と、第二層と、第三層とを備えるノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断を、第一層を終端することなく、第二層において行う過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法を提供する。

#### 【0032】

本カットスルー伝送方法においては、請求項12及び15に記載されているように、次ノードにホップさせる信号は第一層においてカットスルーする過程を備えることが好ましい。また、本カットスルー伝送方法は、請求項13及び16に記載されているように、そのノードでドロップすべきパケットのみを第三層に送る過程を備えることが好ましい。

#### 【0033】

さらに、本発明は、請求項17に記載されているように、第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、そのノードにおいてドロップしないパケットは、第一層を終端することなく、次ノードへカットスルーする過程を備えることを特徴とするカットスルー伝送方法を提供する。

#### 【0034】

さらに、本発明は、請求項18に記載されているように、第一層と、第二層と、第三層とを有するノードにおいて行うカットスルー伝送方法において、伝送バス中に、そのノードにおいてドロップするパケットと、そのノードにおいてはドロップしないパケットとが混在する場合、第二層において、伝送バス中の全てのパケットをモニターし、そのノードにおいてドロップしないパケットを次ノードへカットスルーする過程を備えることを特徴とするカットスルー方法を提供する。

#### 【0035】

また、本発明は、請求項19に記載されているように、第一のポイントから入力された光信号を電気信号に変換し、伝送バス内のタイムスロットの中から、第二のポイントにおいてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットを

選択する第一の過程と、第一の過程において選択されたタイムスロット内の全てのパケットに対して、第二のポイントにおいてドロップすべきパケットであるか否かを識別する第二の過程と、第二のポイントにおいてドロップしないパケットと、第二のポイントにおいて挿入されるパケットとをパケット多重する第三の過程と、第三のポイントに送るパケットを、該当するタイムスロットに挿入し、伝送パスを構築し、電気信号を光信号に変換した後、第三のポイントに出力する第四の過程と、からなるカットスルー方法を提供する。

#### 【0036】

本カットスルー伝送方法においても、請求項20に記載されているように、パケットに代えてセルを用いることができる。

#### 【0037】

なお、カットスルーとは、本来はホップバイホップのコネクションを必要とする場合であっても、何らかの手段によって第一層における処理を省略しているコネクション、すなわち、一方の論理ネットワークから他方の論理ネットワークへ第一層よりも下位の層における処理のみでパケット転送を行うことができるコネクションを指す。

#### 【0038】

本発明に係るカットスルー伝送装置又はカットスルー伝送方法によれば、次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかという判断及び実行は、全てのパケットに対して、第三層において個別に行なわれるのではなく、パケットがマッピングされた第一層において行われ（後述する「カットスルーアクション」）、あるいは、第一層を終端しないまま、第二層において行われる（後述する「カットスルーアクション」）。

#### 【0039】

図1に示すように、X社は4カ所B、D、E、Iにそれぞれオフィスを有しており、専用線(x)SDHバス10はB、A、D、C、E、H、Iの各ポイントを通過しているものとする。すなわち、専用線(x)SDHバス10はX社の4つのオフィスB、D、E、Iを全て経由している。また、Y社は2カ所A、Fにそれぞれオフィスを有しており、専用線(y)SDHバス11はA、D、C、E

、H、G、Fの各ポイントを通過しているものとする。すなわち、専用線(y)SDHパス11はY社の二つのオフィスA、Fを経由しているものとする。さらに、Z社は2カ所J、Kにそれぞれオフィスを有しており、専用線(z)SDHパス12はJ、E、Kの各ポイントを通過しているものとする。すなわち、専用線(z)SDHパス12はZ社の二つのオフィスJ、Kを経由しているものとする。

#### 【0040】

専用線(y)SDHパス11は従来型のポイント-ポイント(point-to-point)で接続された専用線である。従って、専用線(y)SDHパス11に対しては、例えば、中間点であるD又はEからアクセスすることはできない。

#### 【0041】

これに対して、専用線(x)SDHパス10は本発明に従って形成された専用線である。従って、専用線(x)SDHパス10の中間点であるD又はEにおいて専用線(x)SDHパス10にアクセスすることができる。

#### 【0042】

すなわち、本発明によれば、E点においては、Y社やZ社のパケットはドロップする必要がないため、専用線(y)SDHパス11や専用線(z)SDHパス12がカットスルーできるようにしている。同様に、専用線(x)SDHパス10においても、例えば、DからIに向かうパケットに関しては、E点においてそのパケットをドロップする必要がないため、カットスルーできるようにしている(以下、この専用線(x)SDHパス10その他同様のSDHパスを共有化(shared)されたSDHパスと呼ぶ)。

#### 【0043】

この場合、専用線(x)SDHパス10と専用線(y)SDHパス11と専用線(z)SDHパス12とは同一ネットワーク上に共存させることが可能である。

#### 【0044】

このように、本発明に係るカットスルー伝送装置又はカットスルー伝送方法に

よれば、次ノードにホップさせるべき信号は第一層又は第二層においてカットスルーされるため、最終的にこのノードでドロップすべきパケットだけが第三層に送られることになり、第三層における処理すなわちルーティング処理を大幅に削減することができる。

【0045】

また、第二層においてカットスルーする場合であっても、カットスルーは第一層を終端しないで実行されるため、第一層の終端に必要な多大な処理（例えば、V T 1. 5 の終端時のポインタ処理など）が不要になり、それに伴って、大幅な機能削減を行うことが可能になる。

【0046】

また、カットスルーしたパケットは第一層又は第二層において処理が行われることに加えて、上記のような機能処理の削減に起因して、遅延を最大限に抑えることができ、エンドツゥエンドのネットワーク性能を大幅に向上させることができるという効果をも期待することができる。

【0047】

また、カットスルーすることによって、その場所ではその通信にアクセスできなくなることになり、セキュリティを確保することも可能となる。

【0048】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るカットスルー伝送装置によるカットスルー型ノードの第一の実施形態を図2に示す。

【0049】

本実施形態に係るカットスルー型ノードは「カットスルー1」と呼ばれているものである。

【0050】

本実施形態においては、SDHバス20を一つの単位とし、予めSDHバス単位でクローズドユーザーグループ（CUG）を形成する場合を示している。

【0051】

本カットスルー型ノードにおいては、図2に示すように、そのノードでドロッ

する必要のないSDHパスは終端せずに（符号21で示す）、そのまま、次ノードへカットスルー1を行う。

【0052】

この方法によれば、SDHパス（例えば、VT1.5）を終端することが不要になるだけではなく、第二層23や第三層24（図3参照）の処理が全く不要となるため、相当量の機能削減を図ることが可能となる。

【0053】

また、このノードにおけるパケット遅延は第一層22におけるSDHパス20のスルーに要する遅延のみとなるため、SDHパス20はほとんど遅延なくこのノードを通過することが可能である。

【0054】

本カットスルー型ノードの具体例として、再度、図1を参照する。

【0055】

E点においてはY社やZ社のパケットはドロップする必要がない。従って、E点においては専用線（y）SDHパス11や専用線（z）SDHパス12は何ら操作する必要はなく、専用線（x）SDHパス10自体でカットスルーを行えばよい。

【0056】

専用線（x）SDHパス10をVT1.5のn倍（nは任意の自然数であり、必要な帯域だけのnを用意する）とした場合の例を図3に示す。このVT1.5のn倍というSDHパスの単位で、専用線（y）SDHパス11や専用線（z）SDHパス12がカットスルー（パススルー）1される。

【0057】

この場合、図3に示すように、SOH（セクションオーバーヘッド）、LOH（ラインオーバーヘッド）、POH（パスオーバーヘッド）を終端するだけよく（符号25で示す）、VT1.5の終端を行うことが不要となるので、非常にシンプルな構成を用いてカットスルーを実現することができる。

【0058】

次いで、本発明に係るカットスルー伝送装置によるカットスルー型ノードの第

二の実施形態を図2に示す。

【0059】

本実施形態に係るカットスルー型ノードは「カットスルー2」と呼ばれているものである。

【0060】

カットスルー2においては、あるSDHバス20の中に、そのノードでドロップする必要があるパケットとドロップする必要がないパケットとが混在している場合、第二層23において、このSDHバス20に含まれている全パケットをモニターし、ドロップする必要がないパケットは第二層23においてそのまま次ノードへカットスルーされる。

【0061】

カットスルー2においても、図2に示すように、カットスルー1の場合と同様に、SDHバス20を終端せずに（符号21で示す）、そのまま、次ノードへカットスルーする。

【0062】

本実施形態によれば、SDHバス（例えば、VT1.5）の終端機能を必要とせずにカットスルーすることが可能となると同時に、第三層24（図3参照）における処理が全く不要となるため、相当量の機能を削減することができる。

【0063】

また、このノードにおけるパケット遅延は第二層23におけるパケットスルーに要する遅延のみとなるため、パケットは比較的少ない遅延でこのノードを通過することができる。

【0064】

本カットスルー型ノードの具体例として、再度、図1を参照する。

【0065】

専用線（x）SDHバス10を用いて通信されているパケット群の中で、例えば、D点からI点に送られるパケットはE点においてドロップする必要がないため、第三層24まであげることなく第二層23においてカットスルーする。

【0066】

図3は、SDHパスをVT1.5のn倍（nは任意の自然数であり、必要な帯域だけのnを用意する）とした例を示す。このVT1.5のn倍というSDHパスの中で、ドロップの必要なパケットだけがカットスルー（パケットスルー）2される。

#### 【0067】

この場合においても、カットスルー1の場合と同様に、SOH（セクションオーバーヘッド）、LOH（ラインオーバーヘッド）、POH（パスオーバーヘッド）を終端するだけでよく（符号25で示す）、VT1.5の終端を行うことが不要となるので、非常にシンプルな構成を用いてカットスルーを実現することができる。

#### 【0068】

図3に示した例においては、入力信号をVT1.5に分解し、そのレベルで必要なタイムスロットを選び出している。このVT1.5以外にも、VT2、VT3、VT6、STS-1、STS-3（STM-1）、STS-12（STM-4）、STS-48（STM-16）又はSTS-192（STM-64）を用いることもできる。

#### 【0069】

また、全体を单一の帯域種別にしてもよく、あるいは、VT1.5とSTS-1を混在して用いてもよい。

#### 【0070】

さらに、上述のようSDHパス内における異なる帯域種別のバリエーションに加えて、それらを複合させて用いることも可能である。すなわち、同じ帯域種別をn本集める方法、異種の帯域種別を融合する方法、または、これらの組み合わせの何れかを選択することができる。換言すれば、タイムスロットを任意に組み合わせて、それをカットスルーの管理単位とすることができます。

#### 【0071】

図4は、本発明の第三の実施形態に係るカットスルー伝送装置の構造を示すブロック図である。なお、図4は、片側の伝送路だけについて描かれているブロック図である。

## 【0072】

本実施形態に係るカットスルー伝送装置は、A点から入力された光信号を電気信号に変換し、伝送バス内のタイムスロットの中から、B点においてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットを選択するSDHバスVT1.5タイムスロット抽出部41と、SDHバスVT1.5タイムスロット抽出部41により選択されたタイムスロット内の全てのパケットに対して、B点においてドロップすべきパケットであるか否かを識別するドロップパケット抽出部42と、B点においてドロップしないパケットと、B点において挿入されるパケットとをパケット多重するアッドパケット挿入部43と、C点に送るパケットを、該当するタイムスロットに挿入し、SDHバスを構築し、電気信号を光信号に変換した後、C点に出力するSDH信号送出部44と、からなっている。

## 【0073】

本実施形態に係るカットスルー伝送装置は以下のように動作する。

## 【0074】

A点から挿入された光信号はSDHバスVT1.5タイムスロット(Time slot)抽出部41において電気信号に変換され、SDHフレーム内にあるタイムスロットのうち、B点においてアッドドロップするパケットが存在するタイムスロットが選択される。本実施形態においては、VT1.5のn倍を一つのバスとしたレベルで抽出される。

## 【0075】

選択されなかったタイムスロットには、B点(すなわち、このノード)においてはアッドドロップする必要のないパケットしか存在しないことになり、そのタイムスロットはSDHバスVT1.5タイムスロット抽出部41からSDH信号送出部44に送られ、SDH信号送出部44からC点に向けて送られる。

## 【0076】

なお、タイムスロットがSDHバスVT1.5タイムスロット抽出部41からSDH信号送出部44に送られる際には、図4に示すように、上述のカットスル-1が行われる。

## 【0077】

アッドドロップするパケットが存在する選択されたタイムスロットについては、そのタイムスロット内の全パケットに対して、B点においてドロップすべきパケットであるか否かがドロップパケット（Drop Packet）抽出部42において識別される。B点においてドロップすると識別されたパケットはB点に対して出力される。

【0078】

一方、B点においてドロップされないと識別されたパケットは、ドロップパケット抽出部42からアッドパケット（Add Packet）挿入部43に送られ、アッドパケット挿入部43においてB点から挿入されるパケットとパケット多重される。

【0079】

なお、パケットがドロップパケット抽出部42からアッドパケット挿入部43に送られる際には、図4に示すように、上述のカットスルー2が行われる。

【0080】

アッドパケット挿入部43においてパケット多重されたパケットはSDH信号送出部44に送られ、SDH信号送出部44において、該当するタイムスロットに対して挿入される。SDH信号送出部44は、このようにして、SDHフレームを再構成した後、電気信号を光信号に変換し、その光信号をC点に対して出力する。

【0081】

図5は、本発明の第四の実施形態に係るカットスルー伝送装置を示す。本実施形態はカットスルー伝送装置がリングに適用された例である。

【0082】

本実施形態においては、共有化された第一のSDHバス51は2つの地点A及びCにおいてアクセス可能であり、共有化された第二のSDHバス52は2つの地点B及びDにおいてアクセス可能であるものとする。

【0083】

例えば、A点及びC点においては、共有化された第一のSDHバス51に対してはカットスルー2が、共有化された第二のSDHバス52に対してはカットス

ルー1がそれぞれ適用される。逆に、B点及びD点においては、共有化された第一のSDHパス51に対してはカットスルー1が、共有化された第二のSDHパス52に対してはカットスルー2がそれぞれ適用される。

#### 【0084】

なお、図5に示した例においては、ノード数が増えても、A点又はB点の場合と同様の適用が可能である。

#### 【0085】

図5に示した第四の実施形態の具体例として、マルチテナントビルへの応用例を図6に示す。

#### 【0086】

図6に示すマルチテナントビル60は文字通り複数のユーザーが使用しているビルであり、具体的には、地下にはノードが設けられており、一階にはX社及びZ社が、二階にはY社の二つの異なる部門が、三階にはZ社及びX社が、四階にはX社がそれぞれオフィスを有している。

#### 【0087】

本具体例においては、このマルチテナントビル60のネットワークは各社を接続する共用のリングで構成されている。このリングにおいては、地下のノードがマルチテナントビル60全体で必要な通信帯域を抽出している。ノードは通信帯域を抽出した後に、その通信をリングに展開し、各階にあるそれぞれの会社のオフィスに分配する。各オフィスは自社が必要とする通信だけを抽出し、自社以外の通信に関してはカットスルーする。

#### 【0088】

これにより、各オフィスに設置するノードの機能を削減することができるとともに、パケット遅延を低減させることもできる。

#### 【0089】

また、例えば、Y社のオフィスにおいてはX社の通信はカットスルーとしているので、X社の通信に対してアクセスすることができない。このように、カットスルーを行うことによるセキュリティの確保も期待することができる。

#### 【0090】

また、例えば、X社は地下のノードを経て隣のビルの自社オフィスと通信することも可能であるし、同一のビル内にあるX社の他のオフィス同士で通信することも可能である。

#### 【0091】

本実施形態によれば、1社あたりのネットワークコストを削減することができ、さらに、ネットワークの管理も容易になる。

#### 【0092】

図7は、アクセス網を上記のリングに応用した例を示す。

#### 【0093】

本応用例においては、インターネットバックボーン70からADM（追加・ドロップマルチプレクサ）1を介してメトロポリタンリングなどのWAN71に対してアクセス網が展開されている。

#### 【0094】

図7に示した応用例においては、全体で150Mbpsのスループットを持つWAN71に対して、レジデンシャル（住居）やSOHOが集合している第一地域72に対して50MbpsのスループットがADM2を介して、小さな拠点が点在している第二地域73に対して10MbpsのスループットがADM3を介して、ハイライズビル（高層ビル）、モール（商店街）、キャンパスなどが集まっている第三地域74に対して100MbpsのスループットがADM4を介してそれぞれ接続されているものとする。

#### 【0095】

この時、例えば、第一地域72においては、150Mbpsのスループットのうち50MbpsのスループットのみADM2を介して通信を行い、残りの100Mbpsについては全く通信を行なわない。

#### 【0096】

同様に、第二地域73においては、ADM3を介して、10Mbpsのみ通信を行い、第三地域74においては、ADM4を介して、100Mbpsのみの通信が行われる。換言すれば、第二地域73においては、ADM3を介して、残りの140Mbpsのスループットがカットスルーされ、第三地域74においては

、ADM4を介して、残りの50Mbpsのスループットがカットスルーされる。

【0097】

これによって、各ADM2、3、4の機能を削減し、ネットワーク全体の遅延を最小に抑え、さらに、セキュリティを確保することが可能になる。

【0098】

なお、上述の実施形態は何れもパケットを対象とし、このパケットを、例えば、図4に示したカットスルー装置のアッドパケット挿入部43においてパケット多重するものとしたが、パケットに代えて、セルを用い、このセルをセル多重するものとしても、上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0099】

また、上述の実施形態においては、SDHバスを用いたが、このSDHバスに代えて、PDH（非同期デジタルハイアラーキ）バス又はWDM（波長分割多重）バスを用いることも可能である。

【0100】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係るカットスルー伝送装置又はカットスルー伝送方法によれば、次ノードにホップさせる信号は第一層又は第二層においてカットスルーされ、最終的にこのノードでドロップするパケットだけが第三層に送られる。このため、第三層における処理すなわちルーティング処理を大幅に削減することができ、第三層をなすルーターに対する負荷を軽減することができる。

【0101】

また、第二層においてカットスルーする場合、カットスルーは第一層を終端しないで実行されるため、第一層の終端に要する処理（例えば、VT1.5の終端時のポインタ処理など）が不要になり、それに伴って、大幅な機能削減を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るカットスルー伝送装置又はカットスルー伝送方法の実際例を示す

概略図である。

【図2】

本発明に係るカットスルー伝送装置によるカットスルー型ノードの構成を示す概略図である。

【図3】

図2に示したカットスルー型ノードの具体例を示す概略図である。

【図4】

本発明に係るカットスルー伝送装置の構造の一例を示すブロック図である。

【図5】

本発明に係るカットスルー伝送装置をリングに適用した例を示す概略図である

【図6】

図5に示したリングの応用の一例を示す概略図である。

【図7】

アクセス網を図5に示したリングに応用した例を示す概略図である。

【図8】

従来のLAN間接続を示す概略図であり、(A)はメッシュ型、(B)はホップバイホップ型をそれぞれ示す。

【図9】

従来のホップバイホップ型接続のノードにおける処理を示す概略図である。

【符号の説明】

1 0 専用線(x) SDHバス

1 1 専用線(y) SDHバス

1 2 専用線(z) SDHバス

2 0 SDHバス

2 2 第一層

2 3 第二層

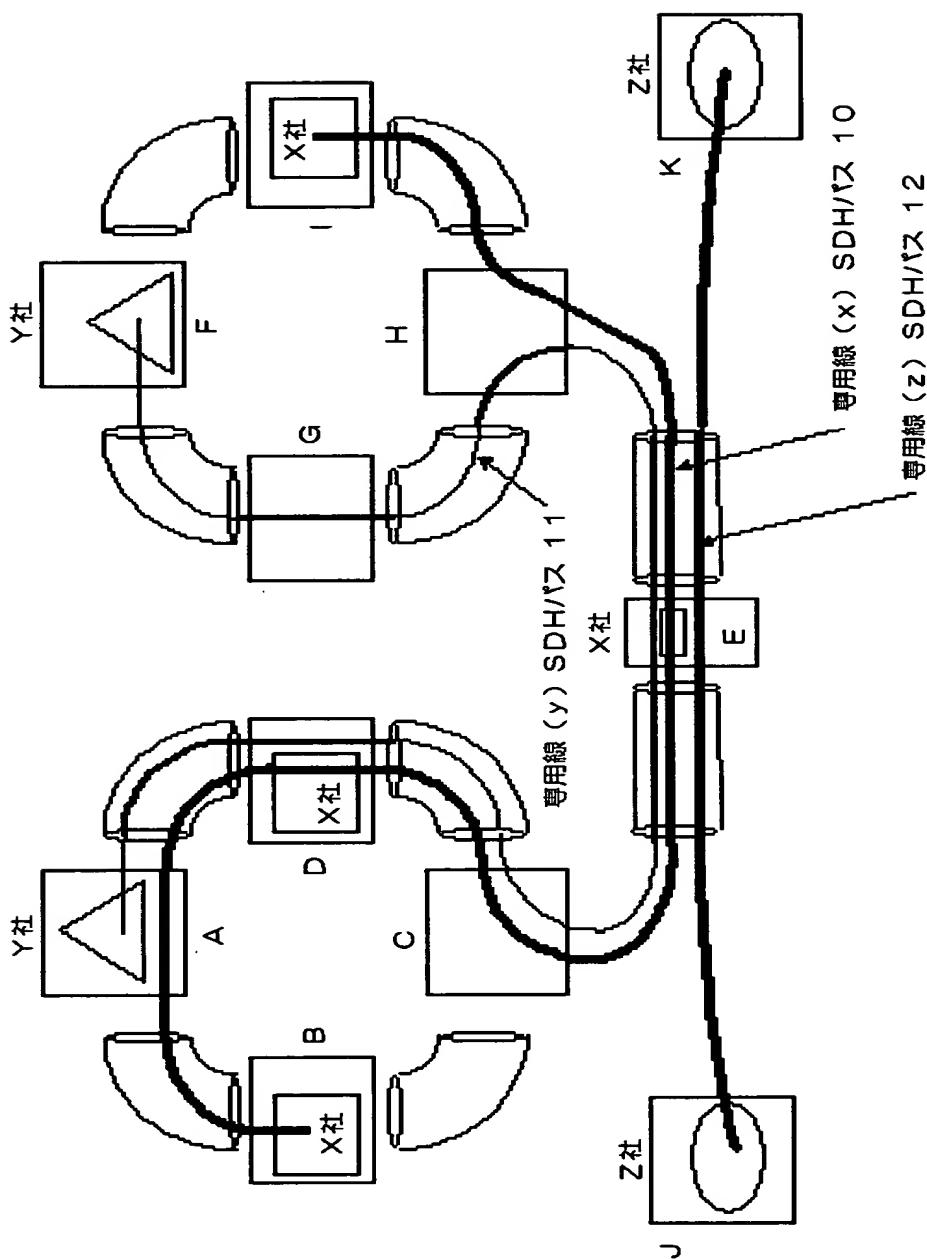
2 4 第三層

4 1 SDHバスVTR. 5タイムスロット抽出部

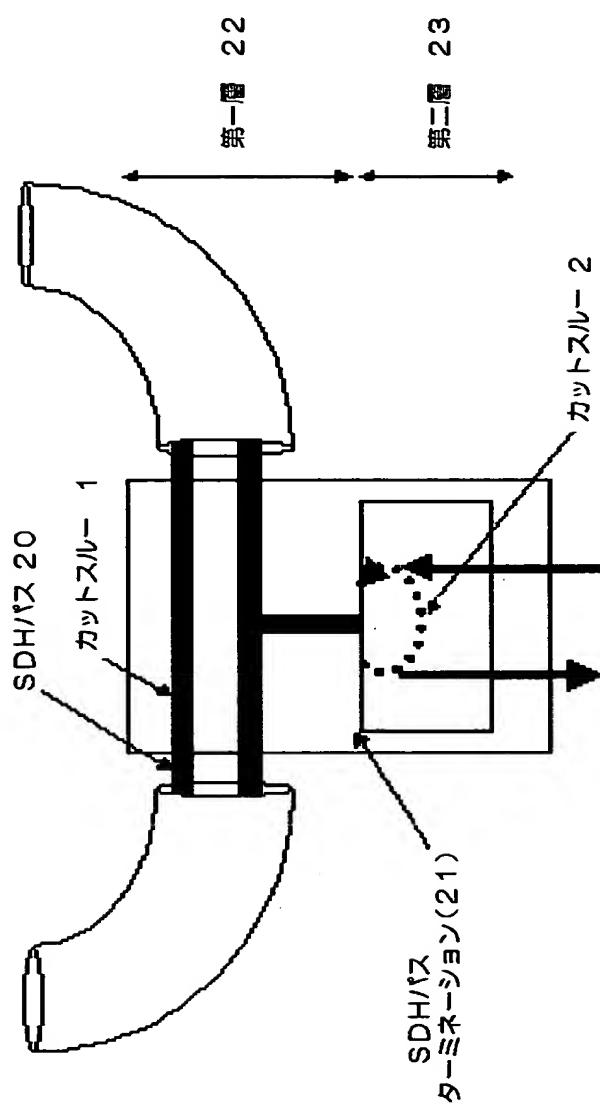
- 4 2 ドロップパケット抽出部
- 4 3 アップパケット挿入部
- 4 4 S D H信号送出部
- 5 1 共有化された第一の S D Hバス
- 5 2 共有化された第二の S D Hバス
- 6 0 マルチテナントビル
- 7 0 インターネットバックボーン
- 7 1 W A N
- 7 2 第一地域
- 7 3 第二地域
- 7 4 第三地域
- 1 0 0、1 0 1 S D Hバス
- 1 0 2 ルーター

【書類名】 図面

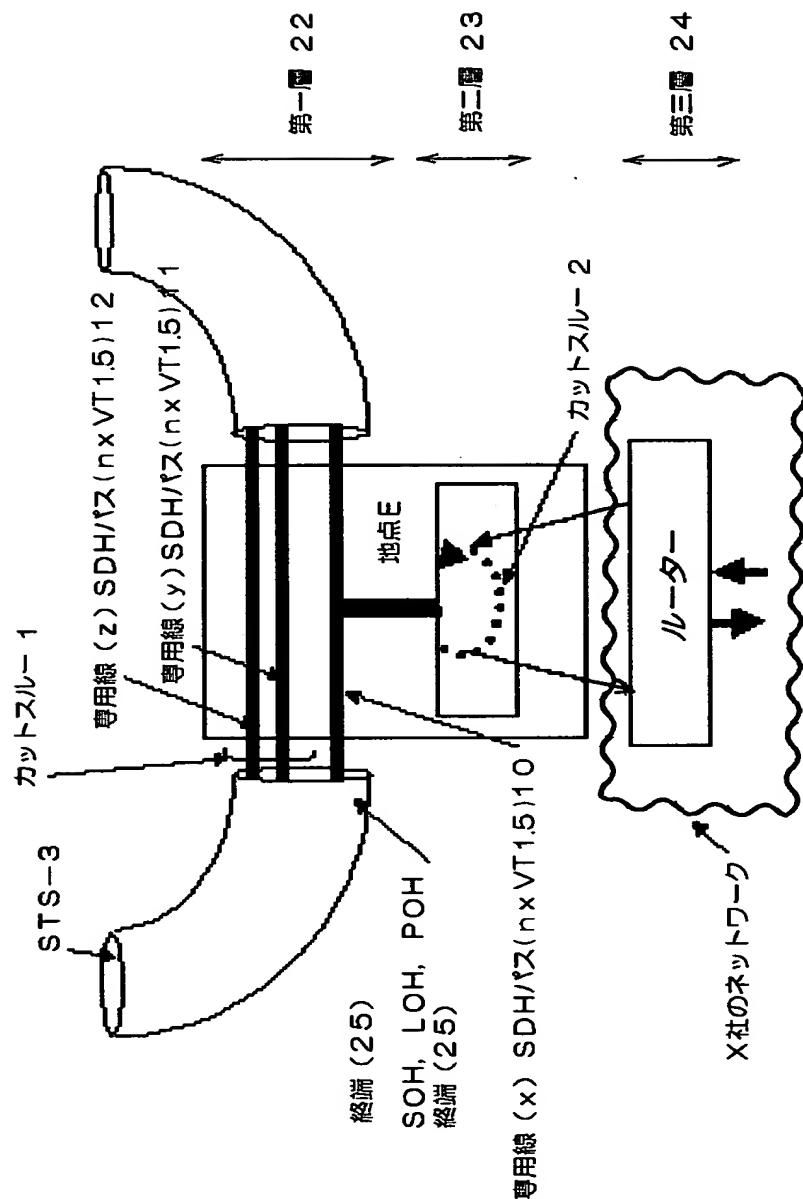
【図1】



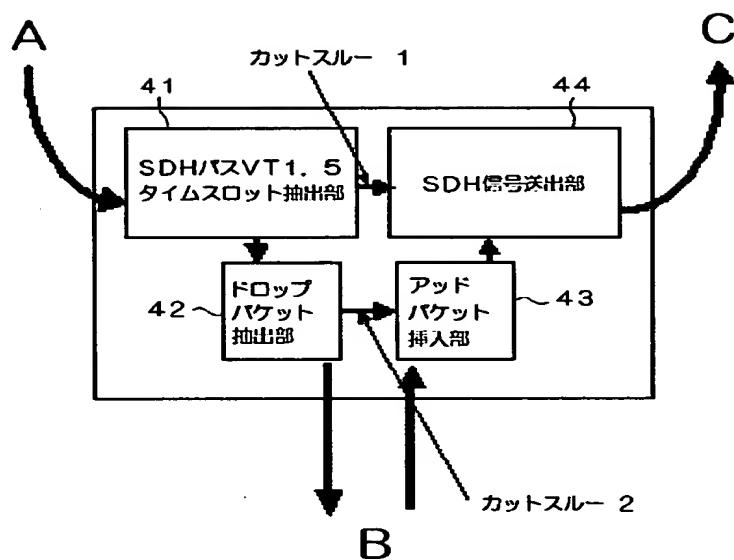
【図2】



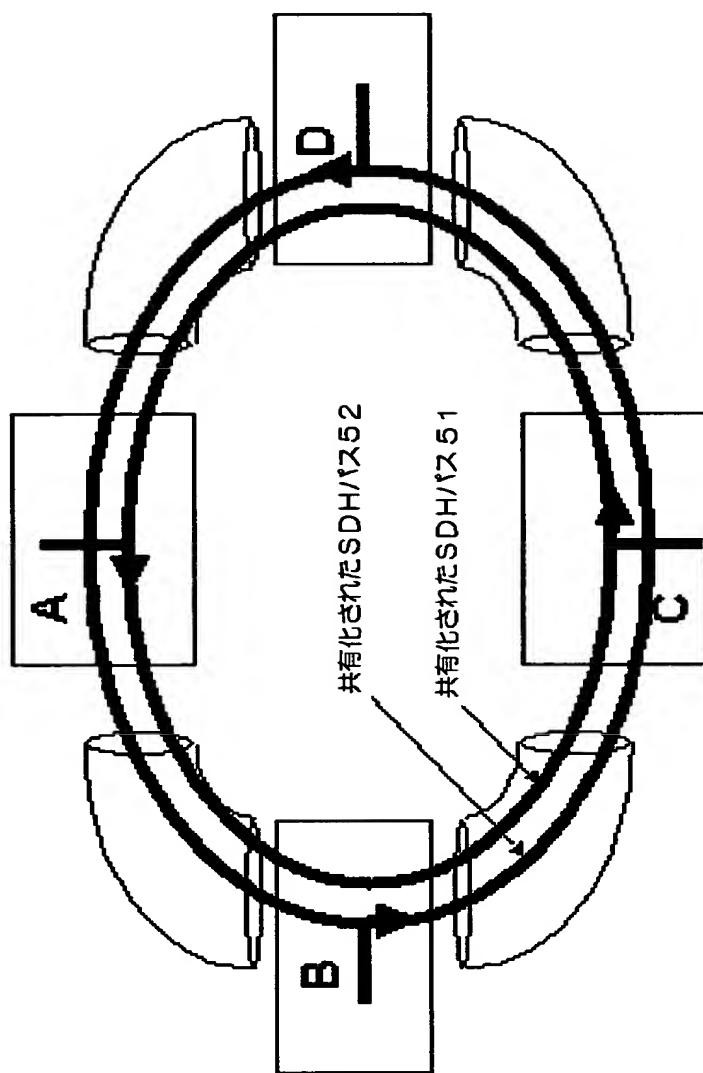
【図3】



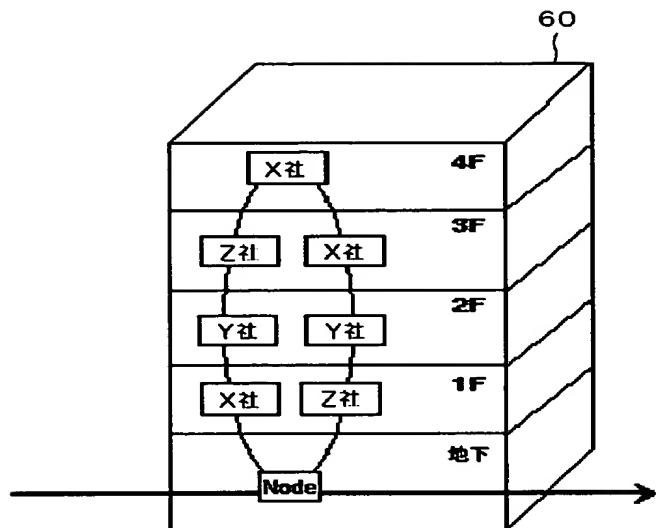
【図4】



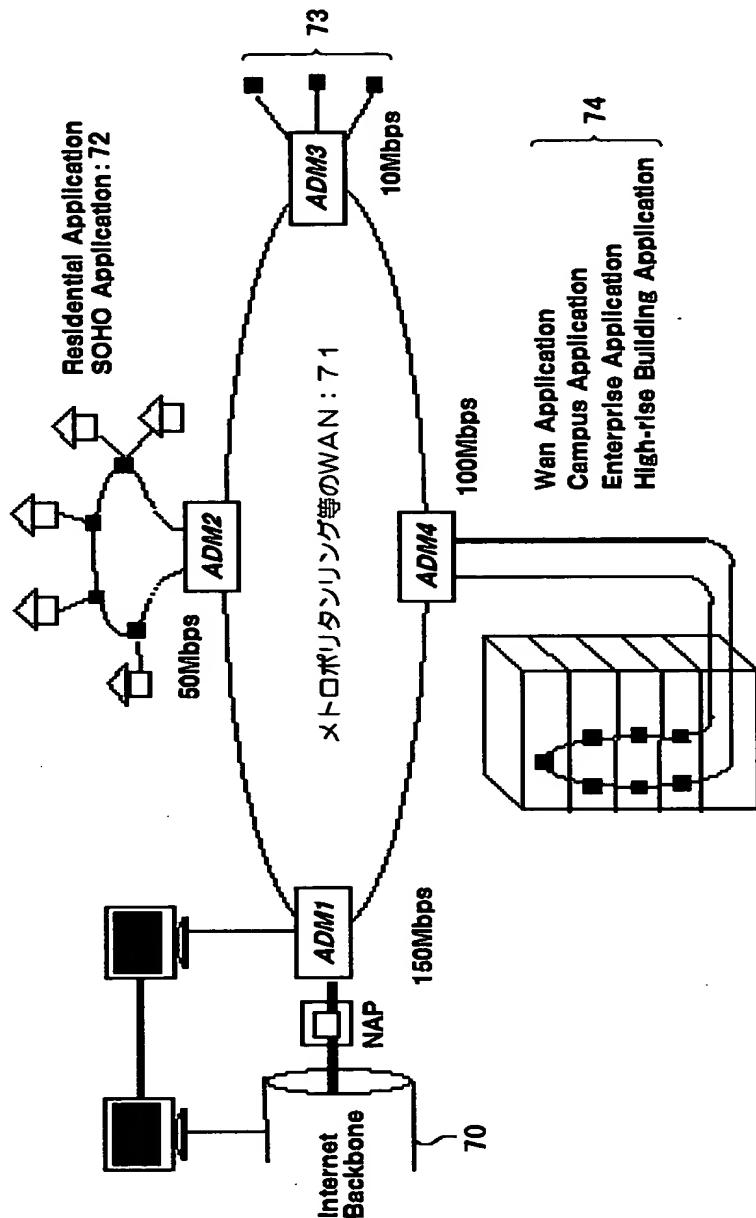
【図5】



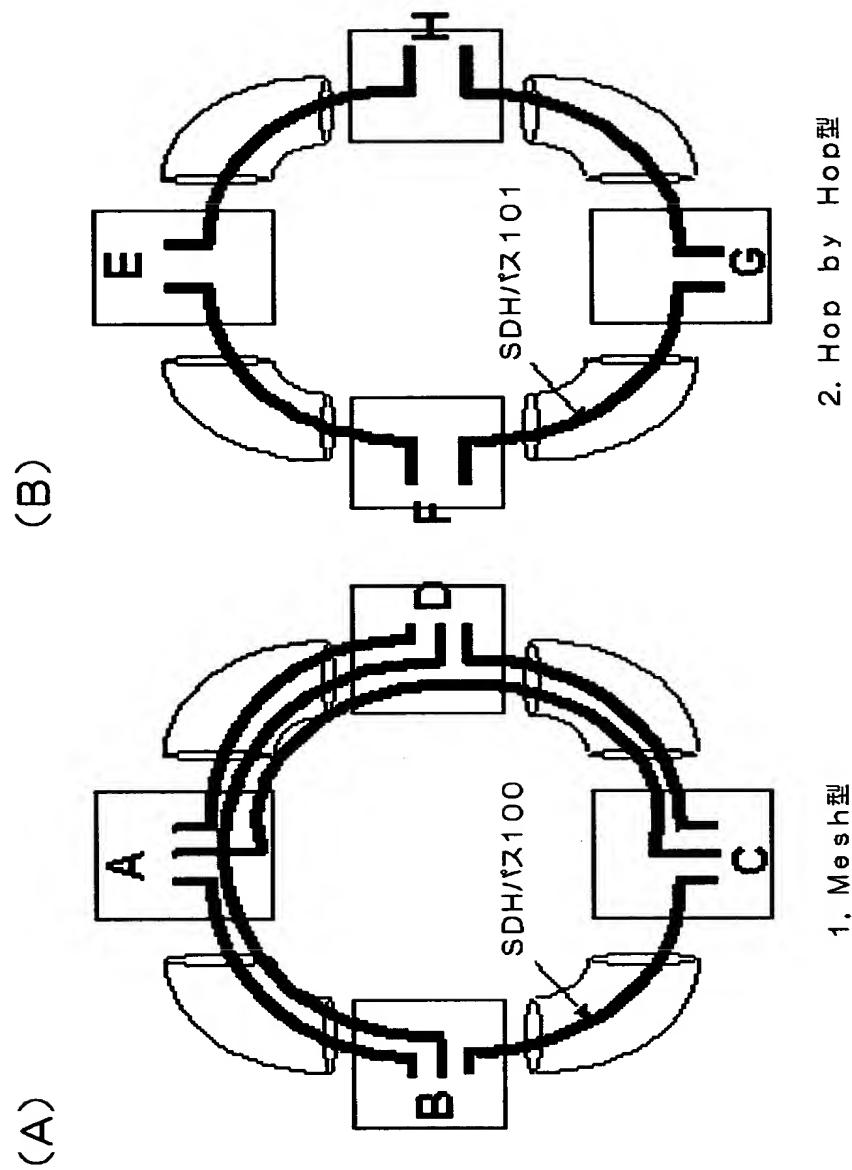
【図6】



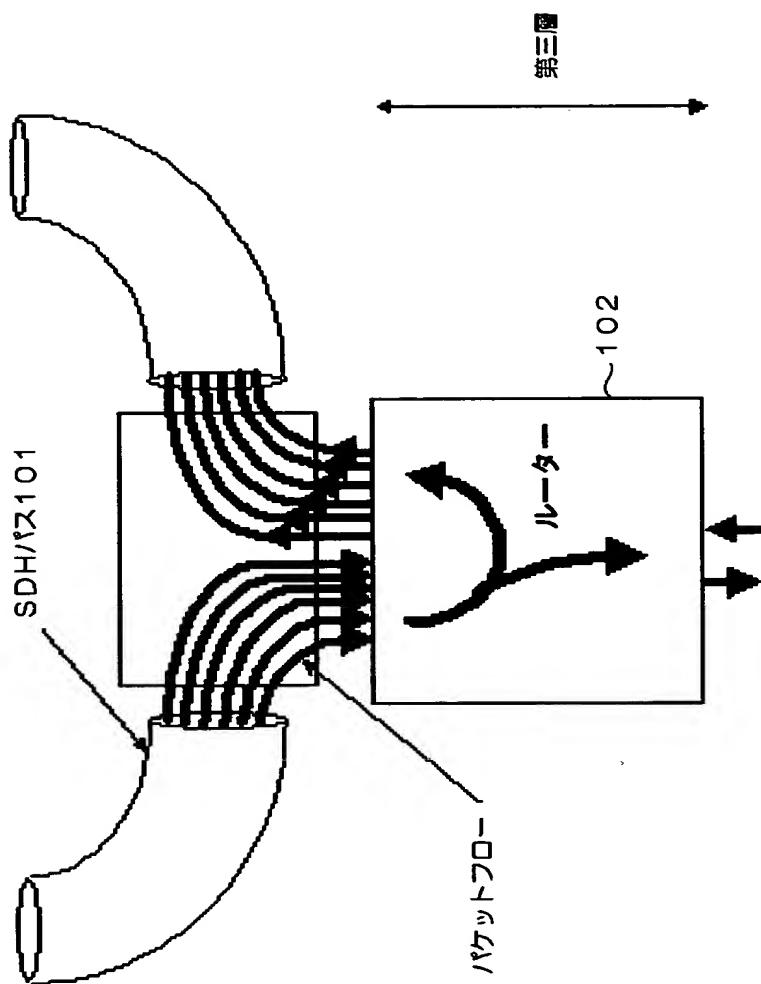
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カットスルーにおいて、第三層の処理であるルーティング処理を大幅に縮小する。

【解決手段】 各ノードが、第一層22と、第二層23と、第三層とを有するカットスルー伝送装置において、第一層22にはパケットがマッピングされており、パケットを次ノードにホップさせるか、あるいは、そのノードでドロップすべきかの判断を第一層22において行うようにする。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社